

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-325339**

(43)Date of publication of application : **28.11.2000**

(51)Int.Cl.

A61B 6/03

(21)Application number : **11-141150** (71)Applicant : **GE YOKOGAWA MEDICAL SYSTEMS LTD**

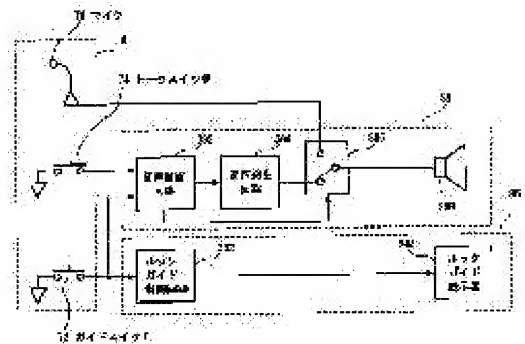
(22)Date of filing : **21.05.1999** (72)Inventor : **URABE DAIGO
ATSU KATSUMI**

(54) MEDICAL APPARATUS AND RADIATION TOMOGRAPHIC IMAGING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To give a subject guidance in suitable stopping of breathing by giving the subject guidance in stopping of breathing both visually and aurally in a medical apparatus and a radiation tomographic imaging apparatus.

SOLUTION: A look guide control circuit 362 causes a look guide display device 364 to make a display for guidance in stopping of breathing when an on signal of a guide switch 72 is input. A voice control circuit 382 controls a voice generating circuit 384 according to input signals given from the guide switch 72 and a talk switch 74. The voice generating circuit 384 stores a voice signal for a message for guidance in stopping of breathing, and generates a voice signal according to a control signal of the voice control circuit 382. When the guide switch 72 is turned on, the look guide display device 364 makes a display of guidance in stopping of breathing under the control of the look guide control circuit 362, and the voice generating circuit 384 generates a voice signal for guidance in stopping of breathing under the control of the voice control circuit 382, thereby generating voice from a speaker 388.



(2)

特開2000-325339

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検者への吸気指示を視覚的に行う視覚的吸気指示手段と、

前記吸気指示と並行して前記被検者への吸気指示を聴覚的に行う聴覚的吸気指示手段と、

前記被検者への息止め指示を視覚的に行う視覚的息止め指示手段と、

前記息止め指示と並行して前記被検者への息止め指示を聴覚的に行う聴覚的息止め指示手段と、

前記被検者への息止め解除指示を視覚的に行う視覚的息止め解除指示手段と、

前記息止め解除指示と並行して前記被検者への息止め解除指示を聴覚的に行う聴覚的息止め解除指示手段と、を具備することを特徴とする医用装置。

【請求項2】 放射線照射手段と、放射線検出手段と、前記放射線検出手段で検出した複数ビューの放射線検出信号に基づいて断層像を生成する断層像生成手段とを有する放射線断層撮影装置であって、被検者への吸気指示を視覚的に行う視覚的吸気指示手段と、

前記吸気指示と並行して前記被検者への吸気指示を聴覚的に行う聴覚的吸気指示手段と、

前記被検者への息止め指示を視覚的に行う視覚的息止め指示手段と、

前記息止め指示と並行して前記被検者への息止め指示を聴覚的に行う聴覚的息止め指示手段と、

前記被検者への息止め解除指示を視覚的に行う視覚的息止め解除指示手段と、

前記息止め解除指示と並行して前記被検者への息止め解除指示を聴覚的に行う聴覚的息止め解除指示手段と、を具備することを特徴とする放射線断層撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医用装置および放射線断層撮影装置に関し、特に、被検者のための息止め指導手段を備えた医用装置および放射線断層撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】放射線断層撮影装置の一例として、例えば、X線CT(computed tomography)装置がある。X線CT装置においては、放射線としてはX線が利用される。X線発生にはX線管が使用される。X線管を含むX線照射装置は、撮影範囲を包含する幅を持ちそれに垂直な方向に厚みを持つX線ビーム(beam)を照射する。X線ビームの厚みはコリメータ(collimator)のX線通過開口(アパーチャ:aperture)の開度を調節することにより変更できるようになっており、これによって撮影のスライス(slice)厚を調節する。

【0003】X線検出装置は、X線ビームの幅の方向に

多数(例えば1000個程度)のX線検出素子をアレイ(array)状に配列した多チャンネル(channel)のX線検出器を有し、それによってX線を検出するようになっている。X線照射・検出装置を被検者の周りで回転(スキャン:scan)させて、被検者の周囲の複数のビュー(view)方向でそれぞれX線による被検者の投影像(プロジェクション:projection)を測定し、それらプロジェクションに基づいて断層像を生成(再構成)する。

【0004】再構成画像に被検者の体動によるアーチファクト(artifact)が生じないようにするために、スキャン時に被検者に対して息止め指導が行われる。息止め指導に当たっては、まず息を吸い込むこと(吸気)を指示し、次に息を止めてその状態をしばらく保つこと(息止め)を指示し、最後に息止め解除を指示する。このような一連の指示は、X線CT装置により文字や図形等を用いて自動的に行われる。その場合、実際に撮影を行う前に、そのような自動指示に慣れさせるための予行演習を行うことがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような息止め指導を行う場合、被検者の状態によっては、文字や図形等を用いた自動指示に必ずしも適切に対応できないことがあるという問題があった。

【0006】本発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、被検者に適切な息止め指導を行う医用装置および放射線断層撮影装置を実現することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】(1)上記の課題を解決する第1の観点での発明は、被検者への吸気指示を視覚的に行う視覚的吸気指示手段と、前記吸気指示と並行して前記被検者への吸気指示を聴覚的に行う聴覚的吸気指示手段と、前記被検者への息止め指示を視覚的に行う視覚的息止め指示手段と、前記息止め指示と並行して前記被検者への息止め指示を聴覚的に行う聴覚的息止め指示手段と、前記被検者への息止め解除指示を視覚的に行う視覚的息止め解除指示手段と、前記息止め解除指示と並行して前記被検者への息止め解除指示を聴覚的に行う聴覚的息止め解除指示手段とを具備することを特徴とする医用装置である。

【0008】(2)上記の課題を解決する第2の観点での発明は、放射線照射手段と、放射線検出手段と、前記放射線検出手段で検出した複数ビューの放射線検出信号に基づいて断層像を生成する断層像生成手段とを有する放射線断層撮影装置であって、被検者への吸気指示を視覚的に行う視覚的吸気指示手段と、前記吸気指示と並行して前記被検者への吸気指示を聴覚的に行う聴覚的吸気指示手段と、前記被検者への息止め指示を視覚的に行う視覚的息止め指示手段と、前記息止め指示と並行して前

(3)

特開 2000-325339

3

4

記被検者への息止め指示を聴覚的に行う聴覚的息止め指示手段と、前記被検者への息止め解除指示を視覚的に行う視覚的息止め解除指示手段と、前記息止め解除指示と並行して前記被検者への息止め解除指示を聴覚的に行う聴覚的息止め解除指示手段とを具備することを特徴とする放射線断層撮影装置である。

【0009】（作用）本発明では、被検者に視覚と聴覚の両面から息止め指導の指示を行う。これにより、被検者が息止めの予行および本行を適正に行うことが容易になる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、本発明は実施の形態に限定されるものではない。図1にX線CT装置のブロック（block）図を示す。本装置は本発明の医用装置の実施の形態の一例である。また、本発明の放射線断層撮影装置の実施の形態の一例である。本装置の構成によって、本発明の装置に関する実施の形態の一例が示される。

【0011】図1に示すように、本装置は、走査ガントリ（gantry）2と、撮影テーブル（table）4と、操作コンソール（console）6を備えている。走査ガントリ2は、放射線源としてのX線管20を有する。X線管20から放射された図示しないX線は、コリメータ22により例えば扇状のX線ビームすなわちファンビーム（fan beam）となるように成形され、検出器アレイ24に照射される。検出器アレイ24は、扇状のX線ビームの幅の方向にアレイ状に配列された複数のX線検出素子を有する。検出器アレイ24の構成については後にあらためて説明する。

【0012】X線管20およびコリメータ22は、本発明における放射線照射手段の実施の形態の一例である。検出器アレイ24は、本発明における放射線検出手段の実施の形態の一例である。X線管20、コリメータ22および検出器アレイ24は、X線照射・検出装置を構成する。X線照射・検出装置については、後にあらためて説明する。検出器アレイ24にはデータ収集部26が接続されている。データ収集部26は検出器アレイ24の個々のX線検出素子の検出データを収集する。

【0013】X線管20からのX線の照射は、X線コントローラ（controller）28によって制御される。なお、X線管20とX線コントローラ28との接続関係については図示を省略する。コリメータ22は、コリメータコントローラ30によって制御される。なお、コリメータ22とコリメータコントローラ30との接続関係については図示を省略する。

【0014】以上のX線管20からコリメータコントローラ30までのものが、走査ガントリ2の回転部32に搭載されている。回転部32の回転は、回転コントローラ34によって制御される。なお、回転部32と回転コ

ントローラ34との接続関係については図示を省略する。

【0015】走査ガントリ2は、また、ルックガイド（look guide）部36および音声発生部38を有する。ルックガイド部36は、被検者の息止めを指導するための図形等を表示するものである。ルックガイド部36は、本発明における視覚的吸気指示手段、視覚的息止め指示手段および視覚的息止め解除指示手段の実施の形態の一例である。

【0016】音声発生部38は、被検者の息止めを指導するための自動音声が発生するものである。音声発生部38は、本発明における聴覚的吸気指示手段、聴覚的息止め指示手段および聴覚的息止め解除指示手段の実施の形態の一例である。なお、音声発生部38は、主要回路を操作コンソール6に配置し、スピーカ等の音声発生部を撮影テーブル4に配置するようにしても良い。ルックガイド部36および音声発生部38については、後にあらためて説明する。

【0017】撮影テーブル4は、図示しない被検者を走査ガントリ2のX線照射空間に搬入および搬出するようになっている。被検者とX線照射空間との関係については後にあらためて説明する。

【0018】操作コンソール6は、中央処理装置60を有している。中央処理装置60は、例えばコンピュータ（computer）等によって構成される。中央処理装置60は、本発明における断層像生成手段の実施の形態の一例である。中央処理装置60には、制御インタフェース（interface）62が接続されている。制御インタフェース62には、走査ガントリ2と撮影テーブル4が接続されている。

【0019】中央処理装置60は制御インタフェース62を通じて走査ガントリ2および撮影テーブル4を制御するようになっている。走査ガントリ2内のデータ収集部26、X線コントローラ28、コリメータコントローラ30、回転コントローラ34、ルックガイド部36および音声発生部38が制御インタフェース62を通じて制御される。なお、それら各部と制御インタフェース62との個別の接続については図示を省略する。

【0020】中央処理装置60には、また、データ収集バッファ64が接続されている。データ収集バッファ64には、走査ガントリ2のデータ収集部26が接続されている。データ収集部26で収集されたデータがデータ収集バッファ64に入力される。データ収集バッファ64は、入力データを一時的に記憶する。

【0021】中央処理装置60は、データ収集バッファ64を通じて収集した複数ビューのプロジェクトョンに基づいて画像再構成を行う。プロジェクトョンは、本発明における放射線検出信号の実施の形態の一例である。画像再構成には、例えばフィルタード・バックプロジェクトョン（filtered back projec

(4)

特開2000-325339

5

6

tion) 法等が用いられる。中央処理装置60には、また、記憶装置66が接続されている。記憶装置66は、各種のデータや再構成画像およびプログラム(program)等を記憶する。

【0022】中央処理装置60には、また、表示装置68と操作装置70がそれぞれ接続されている。表示装置68は、中央処理装置60から出力される再構成画像やその他の情報を表示するようになっている。操作装置70は、操作者によって操作され、各種の指示や情報等を中央処理装置60に入力するようになっている。

【0023】図2に、検出器アレイ24の模式的構成を示す。検出器アレイ24は、多数のX線検出素子24(i)を配列した、多チャンネルのX線検出器となっている。多数のX線検出素子24(i)は、全体として、円筒凹面状に湾曲したX線入射面を形成する。iはチャンネル番号であり例えばi=1~1000である。

【0024】X線検出素子24(i)は、例えばシンチレータ(scintillator)とフォトダイオード(photo diode)の組み合わせによって構成される。なお、これに限るものではなく、例えばカドミウム・テルル(CdTe)等を利用した半導体X線検出素子、あるいは、キセノン(Xe)ガスを利用した管状型のX線検出素子であって良い。

【0025】図3に、X線照射・検出装置におけるX線管20とコリメータ22と検出器アレイ24の相互関係を示す。なお、図3の(a)は正面から見た状態を示す図、(b)は側面から見た状態を示す図である。同図に示すように、X線管20から放射されたX線は、コリメータ22により扇状のX線ビーム40となるように成形され、検出器アレイ24に照射されるようになっている。

【0026】図3の(a)では、扇状のX線ビーム40の広がりすなわちX線ビーム40の幅を示す。X線ビーム40の幅方向は、検出器アレイ24におけるチャンネルの配列方向に一致する。(b)ではX線ビーム40の厚みを示す。

【0027】このようなX線ビーム40の扇面に体軸を交差させて、例えば図4に示すように、撮影テーブル4に載置された被検者8がX線照射空間に搬入される。走査ガントリ2は、内部にX線照射・検出装置を包含する筒状構造を有する。X線照射空間は、走査ガントリ2の筒状構造の内側空間に形成される。

【0028】X線ビーム40によってスライスされた被検者8の像が検出器アレイ24に投影される。検出器アレイ24によって被検者8のプロジェクトンが得られる。被検者8に照射するX線ビーム40の厚みtは、コリメータ22のアパーチャの開度調節により設定される。X線ビーム40の扇面が被検者8の体軸と交差する角度は、ガントリ2のチルト(tilt)角度を、例えば図における時計回り方向および反時計回り方向で変化

させることにより調節される。

【0029】図5に、操作コンソール6、ルックガイド部36および音声発生部38の詳細なブロック図を示す。同図に示すように、操作コンソール6は、ガイドスイッチ(guide switch)72、トークスイッチ(talk switch)74およびマイク(microphone)76を備えている。これらは操作装置70の一部をなす。ルックガイド部36は、ルックガイド制御回路362およびルックガイド表示器364を備えている。音声発生部38は、音声制御回路382、音声発生回路384、切換回路386およびスピーカ(speaker)388を備えている。

【0030】ガイドスイッチ72はルックガイド制御回路362の入力側に接続され、オン・オフ(on/off)信号を入力するようになっている。ルックガイド制御回路362の出力側には、ルックガイド表示器364が接続されている。ルックガイド制御回路362は、ガイドスイッチ72のオン信号が入力されたとき、制御出力信号によってルックガイド表示器364を制御し、息止め指導のための一連の表示を行わせる。

【0031】ルックガイド表示器364の表示面の構成は、例えば図6に示すようになっている。すなわち、同図に示すように、人の横顔を図案化した2つの表示灯372、372'と残り時間ディスプレイ(display)374を有する。表示灯372は、口を開けて自由に呼吸している状態を表すものであり、表示灯372'は、口を結んで息止めをしている状態を表すものである。残り時間ディスプレイ374は、息止め解除までの残り時間を秒数によって示す。

【0032】トークスイッチ74は、音声制御回路382の入力側に接続されている。音声制御回路382の入力側には、また、ガイドスイッチ72も接続されている。音声制御回路382の出力側には、音声発生回路384の入力側が接続されている。音声制御回路382は、ガイドスイッチ72およびトークスイッチ74から与えられる入力信号に基づいて、音声発生回路384を制御する。音声発生回路384は、息止め指導を行うための一連のメッセージの音声信号を記憶しており、音声制御回路382の制御信号に基づき、該当する音声信号を発生する。

【0033】音声発生回路384の出力側には切換回路386の入力側が接続され、音声発生回路384の音声信号が一方の入力信号として与えられるようになっている。切換回路386の他方の入力側にはマイク76が接続され、マイク76の音声信号が入力されるようになっている。

【0034】切換回路386の出力側にはスピーカ388が接続されている。切換回路386の切り換えは、音声制御回路382によって制御される。スピーカ388は、切換回路386の切り換えに応じて、音声発生回路

(5)

特開2000-325339

7

8

384またはマイク76の音声信号が入力され、それに基づく音声出力するようになっている。

【0035】このような構成の操作コンソール6、ルックガイド部36および音声発生部38において、操作者がガイドスイッチ72をオンにすると、ルックガイド制御回路362の制御の下で、ルックガイド表示器364が後述するような息止め指導用の一連の表示を行う。また、音声制御回路382の制御の下で、音声発生回路384が息止め指導用の音声信号を発生し、この音声信号が音声発生回路384側に切り換えられている切換回路386を通じてスピーカ388に与えられ、後述するよう

な音声が発せられる。

【0036】トークスイッチ74を押したときは、音声制御回路382は切換回路386をマイク76側に切り換える。これにより、操作者がマイク76を通じて被検者に適宜の指示等を肉声で与えることができる。

【0037】図7に、走査ガントリ2におけるルックガイド表示器364およびスピーカ388の配置の一例を模式図によって示す。同図に示すように、走査ガントリ2は、貫通孔202を中央部に有する概ね箱形の外形を有する。貫通孔202には、撮影テーブル4が被検者を載せて挿入される。ルックガイド表示器364は、例えば、走査ガントリ2の正面および背面において貫通孔202の上部にそれぞれ設けられ、どちらかが常に被検者の視野にはいるようにしている。スピーカ388は、例えば、走査ガントリ2の正面において貫通孔202の下部に設けられている。

【0038】本装置の動作を説明する。図8に、本装置の動作のフロー（flow）図を示す。同図に示すように、ステップ（step）602で、操作者が操作装置70を通じてスキャン計画を入力する。スキャン計画には、X線照射条件、スライス厚、スライス位置、チルト角度等が含まれる。以下、本装置は、入力されたスキャン計画に従って、操作者の操作および中央処理装置60による制御の下で動作する。

【0039】ステップ604ではスキャン位置決めを行う。すなわち、例えば、操作者が操作装置70の図示しないテーブル送りスイッチを押すことにより、撮影テーブル4を移動させて被検者8の撮影部位の中心をX線照射・検出装置の回転の中心（アイソセンタ：isocenter）に一致させる。

【0040】このようなスキャン位置決めを行った後に、ステップ606で息止め予行演習を行う。息止め予行演習に当たっては、操作者は予めマイク76を通じてその旨を被検者に伝える。この状態では、ルックガイド表示器364の表示灯372、372'はどちらも消灯している。

【0041】操作者はガイドスイッチ72をオンにする。これによって、ルックガイド表示器364の表示灯372が例えば緑色に点灯して被検者に息の吸い込みが

指示される。このとき同時にスピーカ388から自動音声により例えば「息を吸ってください。」等のメッセージが発声される。

【0042】次に、表示灯372が消えて表示灯372'が例えば赤色に点灯し息止めが指示される。このとき同時にスピーカ388から自動音声により例えば「息を止めてください。」等のメッセージが発声される。表示灯372'の点灯とともに、残り時間ディスプレイ374に息止め時間の残り時間が表示される。残り時間の表示値は時間の経過とともに減少する。

【0043】表示値が0になったところで表示灯372が消えて表示灯372'（緑）が点灯し息止め解除が指示される。このとき同時にスピーカ388から自動音声により例えば「楽にしてください。」等のメッセージが発声される。

【0044】このようにして、視覚と聴覚の両面からメッセージを伝えることにより、被検者に対して丁寧な息止め指導を行うことができる。それによって被検者は適正な息止め要領を容易に会得することができる。

【0045】このような予行演習の後にステップ608でスキャンを行う。すなわち、X線照射・検出装置を被検者8の周囲で回転させて、例えば1000ビューのプロジェクションをデータ収集バッファ64に収集する。スキャン時には上記と同様にしてルックガイド表示器364およびスピーカ388により息止め指導が行われる。予行演習を経ているので被検者は指導に従って息止めを適正に行うことができる。なお、すでに予行演習済みなので、スキャン時の息止め指導は視覚または聴覚のいずれかのみで行うようにしても良い。

【0046】次に、ステップ610で画像再構成を行う。すなわち、データ収集バッファ64に収集した複数ビューのプロジェクションに基づき、中央処理装置60が、例えばフィルタード・バックプロジェクション法等によって画像再構成を行い断層像を生成する。再構成した断層像はステップ612で表示装置68に表示する。このとき、前述したように被検者の息止めが適正に行われているので、再構成画像には体動によるアーチファクトが含まれず、鮮明な画像を得ることができる。

【0047】以上、放射線としてX線を用いた例について説明したが、放射線はX線に限るものではなく、例えばγ線等の他の種類の放射線であっても良い。ただし、現時点では、X線がその発生、検出および制御等に関し実用的な手段が最も充実している点で好ましい。

【0048】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、被検者に親切な息止め指導を行う医用装置および放射線断層撮影装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の装置のブロック図である。

(6)

特開2000-325339

9

10

【図2】図1に示した装置における検出器アレイの模式的構成図である。

【図3】図1に示した装置におけるX線照射・検出装置の模式的構成図である。

【図4】図1に示した装置におけるX線照射・検出装置の模式的構成図である。

【図5】図1に示した装置における操作コンソール、音声発生部およびルックガイド部のブロック図である。

【図6】図5に示したルックガイド表示器の表示面の構成を示す模式的図である。

【図7】図1に示した装置における走査ガントリの模式的図である。

【図8】図1に示した装置の動作のフロー図である。

【符号の説明】

2 走査ガントリ

4 撮影テーブル

6 操作コンソール

8 被検者

20 X線管

22 コリメータ

24 検出器アレイ

26 データ収集部

* 28 X線コントローラ

30 コリメータコントローラ

32 回転部

34 回転コントローラ

36 ルックガイド部

38 音声発生部

40 X線ビーム

60 中央処理装置

62 制御インタフェース

10 64 データ収集バッファ

66 記憶装置

68 表示装置

70 操作装置

72 ガイドスイッチ

362 ルックガイド制御回路

364 ルックガイド表示器

382 音声制御回路

384 音声発生回路

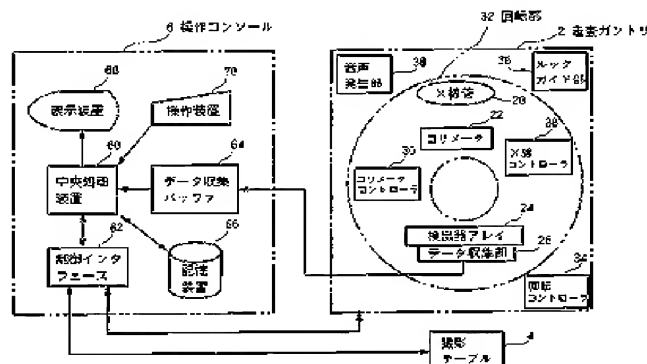
386 切替回路

20 388 スピーカ

372, 372' 表示灯

* 374 残り時間ディスプレイ

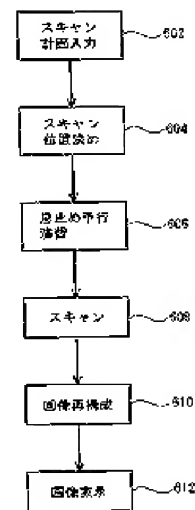
【図1】



【図2】



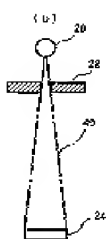
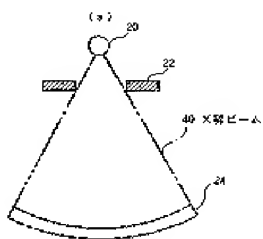
【図8】



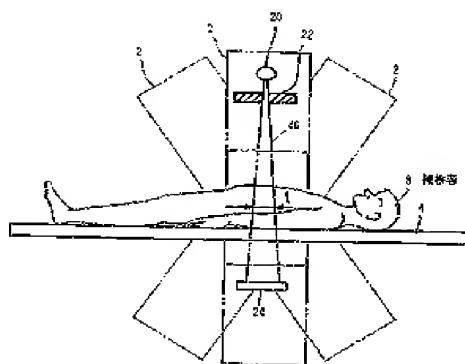
(7)

特開2000-325339

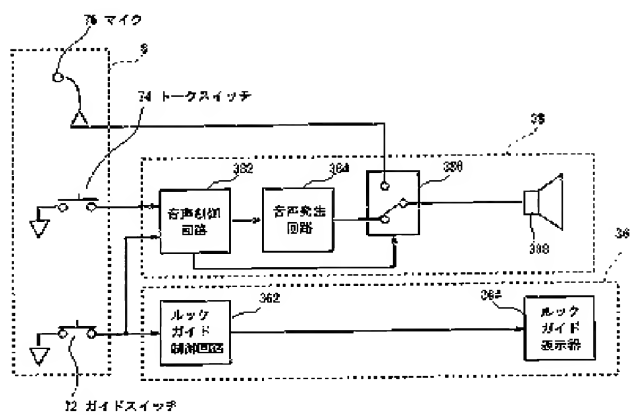
【図3】



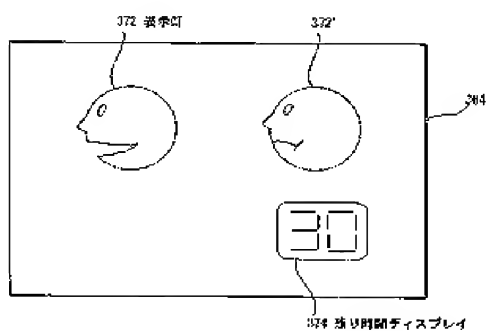
【図4】



【図5】



【図6】



(8)

特開2000-325339

【図7】

